

南秦岭柞水-山阳矿集区斑岩-矽卡岩型铜矿地球物理场特征及找矿方向分析

贾志业* 杨海 李芳 刘前坤

中国自然资源航空物探遥感中心 北京 100083

南秦岭柞水-山阳矿集区位于华北板块与扬子板块的交汇部位,晚古生代地质构造演化历史漫长,印支期和燕山期构造-岩浆活动强烈,物化探异常分布密集,成矿地质条件优越,是秦岭地区重要的贵、多金属矿集区之一。已发现有小河口 Cu 矿、池沟 Cu (Mo) 矿、冷水沟 Cu-Mo 矿等多个斑岩-矽卡岩型矿产。近年来不同学者对于该矿集区成矿条件、成矿规律、找矿方向等方面进行大量的研究工作,取得了一系列成果,显示本区具有良好的找矿前景(王鹏, 2021; 王瑞廷等, 2021; 张康等, 2021)。本文在前人研究的基础上,根据研究区近年来获取的 1:5 万高精度航磁、航放资料,结合区域重力资料,对区内斑岩-矽卡岩型矿产在地球物理场的异常响应特征及空间分布规律进行系统总结,提出找矿方向及找矿远景预测区,以期为矿集区下一步找矿勘查部署提供地球物理参考依据。

1 区域地质背景

山柞矿集区位于商南-丹凤深大断裂和镇安-板岩大断裂之间的泥盆系陆缘拉分陷盆地中,大地构造位置位于中秦岭弧前盆地,为我国重要的矿产资源基地之一。

矿集区内晚侏罗世-早白垩世岩浆活动十分活跃,发育大量浅成-超浅成的中酸性小岩体,呈串珠状成群成带分布,形成双元沟-池沟侵入岩带、袁家沟-小河口-园子街-下官坊侵入岩带,岩性主要为花岗闪长岩、闪长斑岩等。岩体的展布在空间上受断裂控制,近东西向及其次级 NE、NNW 向断裂控制着斑岩体群的带状展布,其次北北东向、北东向断裂控制着斑岩体的形态,这两组断裂构成基本构造格架,断裂交汇部位则是控岩控矿的有利部位。岩体具有高的 Cu、Mo、Ag 元素含量,岩体周围及其内部发育强烈的热液蚀变特征、主要表现为矽卡岩、钾化、绿泥石化及硅化等蚀变,围绕岩体常形成斑岩-矽卡岩型铜、钼、铁、金多金属矿点(刘凯等, 2020),目前发现的主要有池沟 Cu-Mo 矿、园子街 Cu-Fe-Au 矿、小河口 Cu 矿、下官坊 Cu-Fe 矿及袁家沟 Cu 矿点。

2 矿集区地球物理场特征

航磁异常图中以红岩寺-黑山街-两水寺断裂为界,以北呈西宽东窄的强烈变化的带状磁异常带为特征,整体磁性较强,尤其是曹坪岩体、沙河湾岩体以及秦王山(三十里铺)辉长岩等表现为的强磁性特征,在磁场中反映为沿构造走向的条带状升高异常;以南表现为正负变化磁场,磁场水平西高东低,西部异常形态多为团块状,异常变化率大,规模相对较大,东部异常较为平缓,以串珠状、条带状为主。

矿集区内航放总量及 K、U、Th 含量总体特征为具有南北分带特点,即北部高、中部低、南部高。表现为柞水-曹坪-沙河湾航放高背景带、银洞子-小河口-桐木沟航放低背景带、李家砭-冷水沟-夏家店李家航放高背景带。

宏观上矿集区重力场总体由西北(柞水地区)向东南(板板山-中村地区)上升的趋势,走向以近 EW 和 NNW 向为主。自北向南可划分为 4 个异常区,即:北部柞水-曹坪-沙河湾低值异常区、中西部银洞子-袁家沟-下官坊低缓异常区、中东部桐木沟-中村降低异常区、南部李家砭-冷水沟-夏家店高值异常区。

3 典型矿产在地球物理场上的响应规律

布格重力图中,池沟地区显示为醒目的 3 个近 EW 向展布的重力低异常组成的异常带,为低密度

体侵入岩体的分布,垂向一阶导数图中,线性异常细节更为丰富。池沟东北部大片重力高异常,主要为浅变质岩高密度体引起,其中包含了一重力低值区,是局部白沙沟岩体的反映。

航放异常图中,池沟地区钾、钽异常特征相似,主要呈现为 NWW 向带状异常,与池沟组地层走向基本一致,同时池沟-白沙沟一点异常错动明显,显示 NE 向断裂构造,在钾钽比异常图中该断裂构造特征更为明显。

从整体看,本区土地沟、池沟岩体在重磁场上显示为低磁、低重,与围岩具有明显的差异,在岩体中心部位或接触带地区存在航放钾异常,而双元沟地区岩体不同,显示为低重、高磁。在岩体与围岩接触带附近存在有不同程度的围岩蚀变,以往在蚀变带中均有铜钼矿化的发现,而物性资料显示矿化围岩均有中高磁性,因而寻找接触带中局部高磁异常是本区找矿的有利地段。以航磁资料为主,兼顾航放资料、重力资料,圈定 5 处找矿有利地区,航磁、重力的梯级带显示的岩体与围岩的接触带,航放钾异常反映蚀变导致的钾元素富集,同时推断的断裂构造发育,对寻找与中酸性岩有关的斑岩-矽卡岩型铜多金属矿产十分有利。

小河口 Cu 矿是区内少数具有工业价值的矽卡岩型 Cu 矿,矿体产于花岗闪长玢岩与泥盆系桐峪寺组碳酸盐岩接触的矽卡岩带中,呈薄层状、透镜状、脉状产出,矿石矿物主要有黄铁矿、黄铁矿、磁铁矿、辉钼矿等,蚀变矿化及矽卡岩化产生的含矿岩体具有中高磁性(孙顺新,2020)。航磁异常图中,地表已知侵入岩和矿体在空间上均对应孤立局部高磁异常;航放异常图中,矿床位于航放钾含量、钽含量和钾钽比值高值异常区。袁家沟 Cu 矿所处的地区物理背景与小河口 Cu 矿具有相似特征。

园子街 Cu 多金属矿赋存于花岗闪长斑岩与下石炭统二峪河组外接触带的矽卡岩中,呈透镜状、似层状、囊状产出,与围岩产状大致一致,金属矿物主要有磁铁矿、黄铜矿、黄铁矿、磁黄铁矿、辉钼矿等。航磁异常图中,矿产位于近 EW 向孤立异常(岩体的反映)边部,航放异常图中,矿产位于航放钾含量、钽含量高值异常区,钾钽比值异常不明显。

下官坊 Cu-Fe 矿与园子街 Cu 多金属矿具有相似的地质背景和航磁异常特征,但航放钾含量、钽含量和钾钽比值都是高值异常区。

4 找矿意义加粗

以上地质、地球物理特征显示,产于晚侏罗世-早白垩世岩中酸性小岩体与泥盆、石炭系中富含钙质成分地段的内外接触部位的矿产,多组断裂构造的“格子状”交汇部位是成矿的有利部位,小岩体是控制矿体形成与分布的重要条件,其中双元沟-池沟一带以斑岩性矿化为主,显示为低磁、低重;袁家沟-下官坊一带以矽卡岩型为主,斑岩体多显示为孤立小异常。区内大量泥盆-石炭系碳酸盐岩-碎屑岩建造磁性较弱或无磁性,航磁图中无异常显示,而侵入其中的晚侏罗世-早白垩世岩中酸性小岩体在与围岩进行交代蚀变时,常形成磁铁矿、磁黄铁矿等磁性矿物,形成较强磁性体。岩体和矿体所在位置均有航磁异常显示,航放钾钽比值一般较高,重力异常图中多位于局部重力低边部。因此此类矿产可以利用重磁资料较好的圈定岩体(磁高、重低),而矿体均分布于岩体周边且空间上相距不远,从而指导下一步的找矿勘查工作。

本研究由中国地质调查局项目“冈底斯-班怒成矿带铜资源基地航空重磁综合调查”(DD20243245)资助。

参考文献

刘凯,赵亮,任涛,等.南秦岭柞水-山阳矿集区成矿特征及找矿方向[J].矿产勘查,2020,11(05):849-857.

孙顺新.高精度航磁测量在陕西省山阳县小河镇找矿中的应用[J].中国煤炭地质,2020,32(3):

74-81.

王鹏. 南秦岭柞山地区铅银锌矿成矿规律及找矿模型[J]. 地质学刊, 2021, 45(04): 349-365.

王瑞廷, 冀月飞, 成欢, 等. 南秦岭柞水-山阳矿集区金铜矿床成矿规律与找矿方向[J]. 现代地质, 2021, 35(06): 1487-1503.

张康, 郭润平, 王嘉伟, 等. 陕西省柞水-山阳矿集区主要矿产分布规律与找矿前景浅析[J]. 陕西地质, 2021, 39(01): 39-47.